

# YEŞİL YEMLERİ SAKLAMA METODLARI (KURUTMA ve SİLAJ YAPMA)

# Kurutarak saklama yöntemleri

- 1- Doğal kurutma yöntemleri
  - - Yerde kurutma (Toplama sırasında otun su içeriği %40'ın altına düşmemeli, en ekonomik fakat besin maddesi kaybı en yüksek yöntemdir)
  - - Sehpada kurutma (Yağışlı bölgelerde uygulanır, otlar biçildikten sonra sehpalara taşınır.)
- 2- Yapay kurutma yöntemleri
  - - Ambarda kurutma (Otlar pörsütüldükten sonra kapalı yerde içerisine hava üflenir veya çekilir.)
  - - Sıcakta kurutma (Kurutma için sıcak hava üfleyen makinalar kullanılır. En pahalı fakat besin madde kaybı en az olan yöntemdir.)

## Silajın faydaları

- ❖ Yemin besin değerinde önemli kayıplar oluşmaz.  
Yeşil ve sulu yemlerin bulunmadığı dönemlerde hayvanlar silo yem severek tüketilir.
- ❖ Yapımı ve depolanması için kapalı alan gerektirmez.  
Silajlık bitkiler tarlayı daha erken boşaltır.
- ❖ Açılmadıkça yıllarca bozulmadan kalır ve en sıkıntılı zamanda işletmenin kurtarıcısı olur.
- ❖ Kurutmaya göre avantajlıdır(sertlik ve iştah),
- ❖ Kuru ota göre 1 / 3 oranında daha az hacim kaplar,
- ❖ Birim araziden daha çok yem elde edilir.
- ❖ Mekanizasyona uygundur.
- ❖ Hayvanlarda kabızlığı önler
- ❖ Laksatif özelliğe sahiptir,
- ❖ Vitaminlerce zengin olup, sindirilme derecesi yüksektir.

# Silaj yapım prensipleri

- Anaerobik koşulların oluşturulması
- Clostridial aktivitenin engellenmesi

Clostridia aktivitesini engellemek için,

Laktik asit fermantasyonunu teşvik etmek  
gerekir.

LAB

Glukoz

Fruktoz



Laktik a. + Organik a. = H

Fakültatif anaerob

# Clostridia gelişimi üzerine etkili faktörler

- ❖ *pH*
- ❖ *Bitkisel materyalin su içeriği*
- ❖ *Silo içindeki sıcaklık*

# SİLAJ YAPIM TEKNİĞİ

Silaj materyali

Hasat

Soldurma

Parçalama

Katkı maddeleri kullanımı

Taşıma ve doldurma

Sıkıştırma

Kapatma

Açma

Yemleme

## Silaj materyali

- & Suda eriyebilir karbonhidrat içermeli,
- & Tampon kapasitesi düşük olmalı,
- & %30-35 KM içermeli,
- & Fiziksel yapısı bozulmamış olmalı.



# Kolay silolanan yemler

- ❖ Mısır hasılı
- ❖ Yemlik lahana yaprakları
- ❖ Şeker pancarı yaprakları
- ❖ Ayçiçeđi
- ❖ Yer elması yeşil kısımları
- ❖ Hayvan pancarı yaprakları
- ❖ Yeşil darı çeşitleri

# Orta derece silolanan yemler

- ❖ avdar hasılı
- ❖ Bakla
- ❖ Yeşil hardal
- ❖ Baklagil karışımları
- ❖ Ayçiçeđi
- ❖ Lüpen çeşitleri
- ❖ ayır otları
- ❖ Üçgül karışımları

# Güç silolanan yemler

- ❖ Körpe mera otları
- ❖ Üçgüller (çiçeklenmeden önce)
- ❖ Yonca
- ❖ Tatlı lüpen
- ❖ Fiğ ve bezelye

# Hasat kriterleri

& Olgunlaşma dönemi

Maksimum verim ve sindirilme derecesi

& Biçme yüksekliği

Bitkilerin toprak ile kontaminasyonu;

- Bitkilerin tampon kapasiteleri,
- Clostridia sporlarının sayısı,

Bitki toprak yüzeyine yakın biçilmemelidir.

- Bitkilerin tampon kapasiteleri,
- Clostridia sporlarının sayısı,

# Yeterli soldurma nasıl anlaşılır?

Pratikte; Silo yemi iki avuç arasına alınır ve iyice sıkıştırılır. Eğer avuçta;

- Nem + topaklaşma = soldurma yetersiz
- Elastikiyet varsa = soldurma tamam
- Kırılma+ dökülme = soldurma fazla

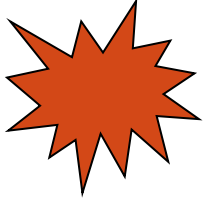
# Soldurmanın faydaları

- Silo suyu çıkışı zararları,
- Bakteriler için iyi bir besin ortamı
- $\text{NH}_2$  ve  $\text{NH}_3$  oluşumu azalır,
- pH değeri korunur,
- Katkı maddesi ilavesi zorunluluđu olmaz,
- Kuru madde artışıyla yem tüketimi artar.

## Yetersiz soldurma

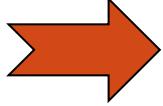
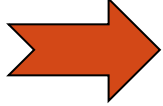
- & Sevilerek tüketilmezler,
- & Verim ve performans düşüklükleri,
- & *laminitis* gibi tedavisi güç ayak problemleri.

# Parçalama



Sıkıştırılma yoğunluğu üzerinde önemlidir.

Farklı araştırmacılara göre :

- Büyük bař  10-20mm
- Küçük bař  10 mm' den daha az

PARÇALANMA UZUNLUĐU  0.8-2.0 cm



# Katkı maddeleri kullanımı

## AMAÇ;

- LAB'nin hızla çoğalmalarını sağlamak,
- Aerobik stabiliteyi artırmak,
- Hijyenik riskleri azaltmak,
- İyi fermente olmuş bir silaj elde etmektir.

# Katkı maddelerinin sınıflandırılması

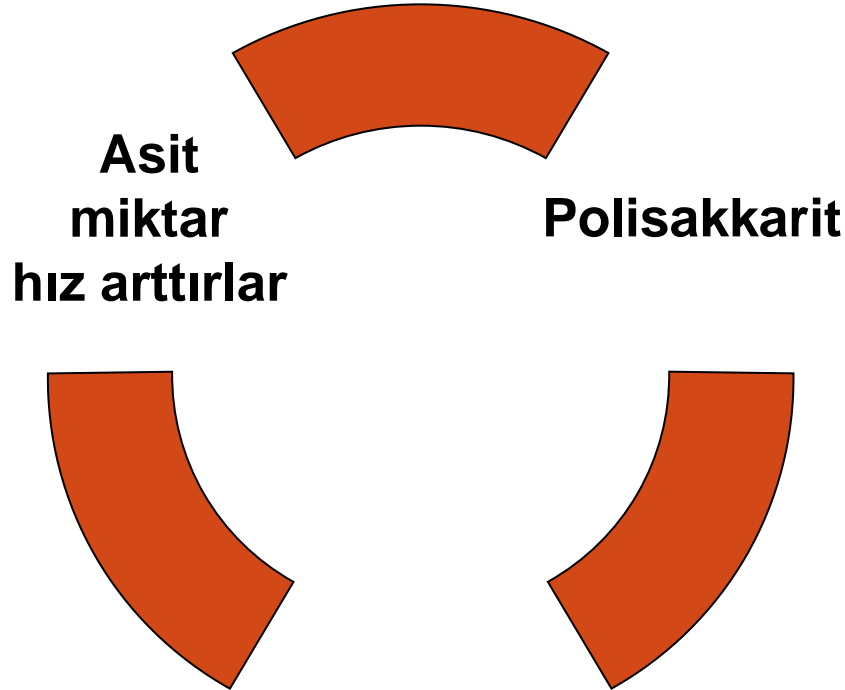
- Fermantasyon uyarıcılar
- Fermantasyon engelleyiciler
- Aerobik bozulma engelleyicileri
- Besin değerini arttıranlar

# Bakteriyel inokulantlar

- Tona en az 100 milyar ( $10^{11}$ ) canlı bakteri
- Sadece *Lactobacillus plantarum* ile diğer *Lactobacillus* türlerini ve/veya *Enterococcus (Streptococcus) faecium* türü bakteriler
- Bakteriler canlı olmalı
- Homojen dağılım için sıvı formda olması

# Enzimler

- Daha fazla fermente olabilir şekerin serbest hale geçmesi için hücre duvarını parçalarlar.



# Aerobik bozulma engelleyicileri

Propiyonik asit



- Küfü önlemede mükemmel bir koruyucudur
- Kuru madde içeriği yüksek silajlarda ısı artışını azaltır
- Çayır otu silajlarına 15-50 kg/ton

# Silolar

*Silolama* işlemin yapıldığı yer  
**SİLOLAR**



- Ahıra yakın olmalı
- Kolayca boşaltılıp alınmalı
- Ahıra ve yerleşim yerlerine hakim rüzgarlarla taşınmamalı

# Sınıflandırılması

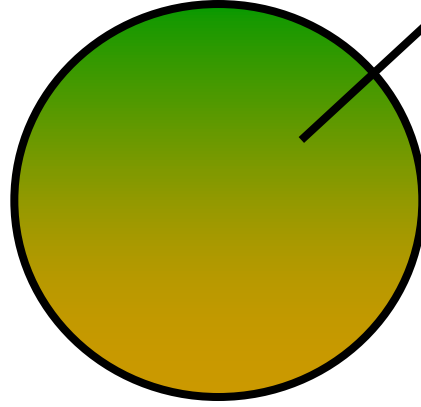
- Yığın şeklinde silolar
- Kule tipi silolar
- Bank tipi silolar (Beton ve taş örgülü silolar)
- Duvarları hareketli silolar
- Vakum silolar
- Plastik sosis silolar
- Büyük balya silolar

# Yığın Şeklinde silolar

Ahıra yakın

4-5 m genişlik

2-3m  
Yüks.



Düz 5-10cm saman

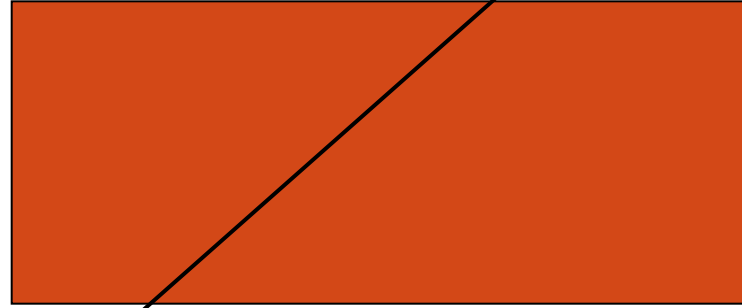


# Kule tipi silolar



# Bank tipi silolar (Beton ve Taş örgülü silolar)

Kum- torba  
PVC



3-4m  
gen. alan

2-3 m yüks.  
2 veya 3  
duvardan  
oluşur

10-20m uzunluk.

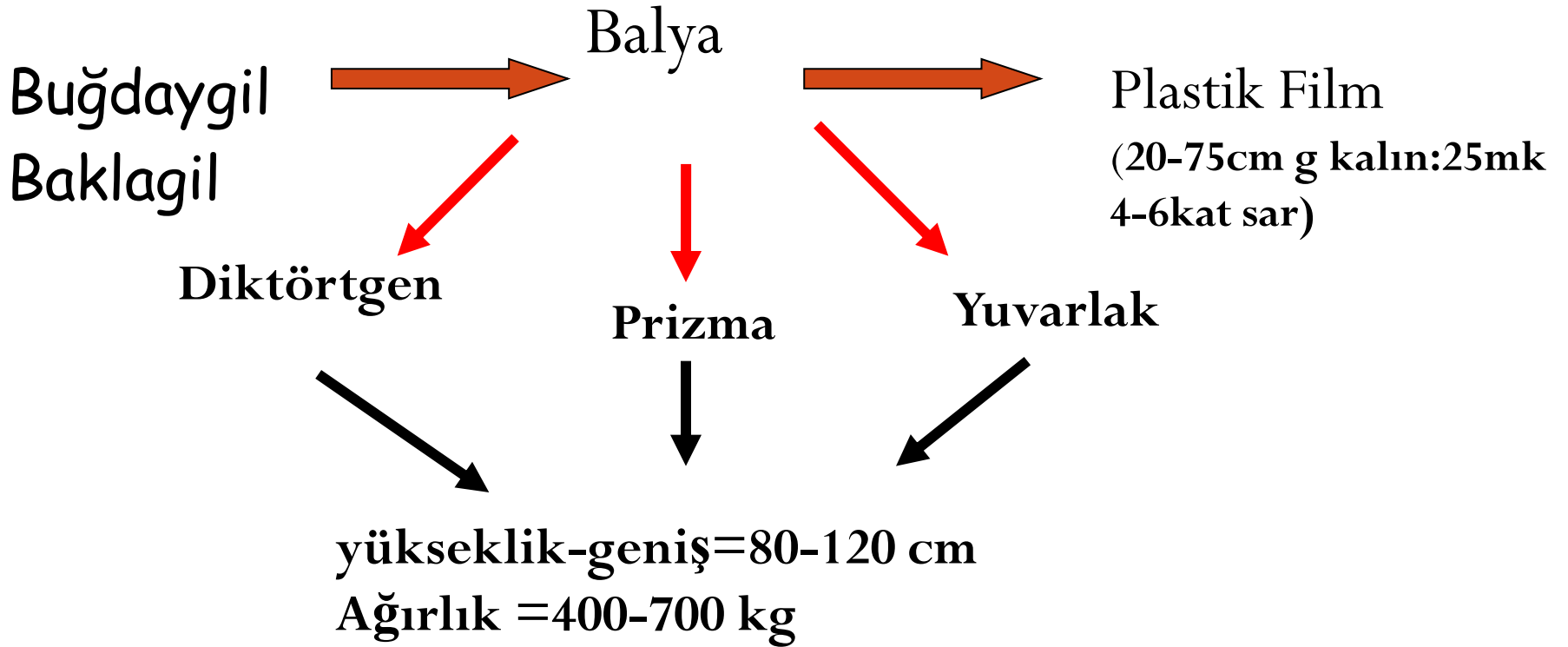
traktrün 2 tkr ars gen.x 1.5=silo genişlik

Ülkemiz için en uygun tipleri: 2 duvardan oluşan 2-3 m yüksekliğinde olanlarıdır. Ucuzdur. Doldurma sıkıştırma ve kapatma kolaydır.

# Plastik sosis silolar

- Rulo veya silindirik şekilli silolar, traktörün arkasına monte edilen özel bir ekipmanla, önceden biçilip, soldurulup, rulo yapılmış yeşil ot balyalarının polyetilen (plastik) örtü ile sarılması ile yapılırlar.
- Almanya'da geliştirilmiştir.
- Parçalanmış materyal özel makinelerle tünel şeklindeki silolara püskürtülerek doldurulmaktadır.
- Çapı yaklaşık 2.4 m ve
- Boyu ise 30 m'dir.

# Büyük balyalar



**DİKKAT!!!! SOLDURMA GEREKİR**

## Silaj yapımında kullanılan mekanizasyonlar

- ✧ Tek veya çok sıra biçen mısır silaj makineleri
- ✧ Vurmalı tip ot silaj makineleri
- ✧ Toplayıcı ve kıyıcı silaj makineleri
- ✧ Rulo, paket tipi silaj yapan makineler

## Siloda meydana gelen fermantasyon şekilleri

|                        |          |                   |
|------------------------|----------|-------------------|
| Soğuk fermentasyon     | 15-25 °C | arzu edilir       |
| Sıcak fermentasyon     | 25-35 °C | yem çeşidine göre |
| Çok sıcak fermentasyon | 35-40 °C | istenmez          |
| Kaynar                 | > 40 °C  | istenmez          |

# Aerob faz



Isı = 20  $\longrightarrow$  32 yükselir

Oksijen tükenir ve mikroorganizmalar 5-7 saat içinde ölür.

PH hızla düşer ve proteinlerin parçalanması durur.

## *Fermentasyon fazı*

Anaerob bakteriler çoğalırlar.

Şeker ve karbonhidratlar büyük oranda laktik asit bir miktar asetik asit çok az diğer asit ve alkollere,

Proteinler amino asit, amonyak, aminlere parçalanırlar.

İstenilen bir fermentasyon sonucunda silajda;

pH : max. 4.2

Laktik asit : %1.5-2.5

Asetik asit : % 0.5-0.8

Bütirik asit : % tercihen 0.1'in altında olmalıdır



# Sabit faz

- Laktik asit oluşumu başlar, asetik asit azalır,
- Laktik asit oluşumu iki haftadan fazla devam eder,
- Silo ısısı giderek azalır (28 °C civarı)
- pH 4'ün altına düştüğünde bakteriyel faaliyet durur,
- Silaj stabil bir hale gelir.

# Yararlı mikroorganizmalar

- Coclur (Yuvarlak veya oval formdadırlar)
- *Pediococcus erevicia*
- *Pediococcus pento*
- Streptococcuslar

# Zararlı mikroorganizmalar

- Pseudomonas, Flavobacterium
- Alkaligenes ve cerinerratia'lar
- Colistridium türleri (Tereyağ asit bakterileri)
- Sirke asiti bakterileri
- Mayalar
- Küf mantarları
- Kokuşma bakterileri

- Süt ineklerine 15-30 kg
- Düvelere 10-15 kg
- Danalara 5-10 kg
- Besi danalarına 10-20 kg
- Besi başındaki danalara 5-10 kg
- Koyun ve keçilere 3-6 kg